

544258

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 8 月 19 日 (19.08.2004)

PCT

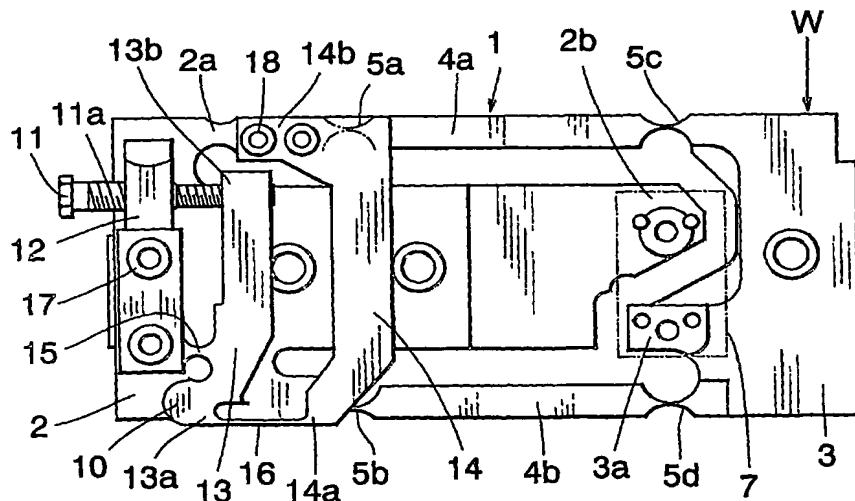
(10) 国際公開番号  
WO 2004/070328 A1

- (51) 国際特許分類: G01G 21/24, 23/01, 3/14  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/009659  
(22) 国際出願日: 2003 年 7 月 30 日 (30.07.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2003-030903 2003 年 2 月 7 日 (07.02.2003) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 新光電子株式会社 (SHINKO DENSHI COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒113-0034 東京都文京区湯島 3 丁目 9 番 1 1 号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 政明 (KOBAYASHI, Masaaki) [JP/JP]; 〒113-0034 東京都文京区湯島 3 丁目 9 番 1 1 号 新光電子株式会社内 Tokyo (JP). 針貝 敏高 (HARIKAI, Toshitaka) [JP/JP]; 〒113-0034 東京都文京区湯島 3 丁目 9 番 1 1 号 新光電子株式会社内 Tokyo (JP). 池島 俊 (IKESHIMA, Masaru) [JP/JP]; 〒113-0034 東京都文京区湯島 3 丁目 9 番 1 1 号 新光電子株式会社内 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 日比谷 征彦 (HIBIYA, Yukihiko); 〒121-0816 東京都足立区梅島 3 丁目 3 番 2 4 号 ステーションプラザ 3 1 8 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): US.

[続葉有]

(54) Title: LOAD MEASURING MECHANISM

(54) 発明の名称: 荷重測定機構



(57) Abstract: A load measuring mechanism capable of easily adjusting a deviated placement error by deviated placement error adjusting parts, wherein a load receiving part (3) is connected to a substrate (2) through parallel link members (4a, 4b), the parallel link members are connected to each other through flexors (5a to 5d), a deformation part (2a) allowing minute deformation is formed on the upper part of the substrate (2), the flexor (5a) is connected to the deformation part (2a), deviated placement error adjusting parts (10) are installed on both sides of the substrate (2), a base part (12) is connected to a first lever (13) through a pivot (15) and the first lever (13) is connected to a second lever (14) through a flexible part (16), when rotation adjusting bolts (11) are rotated to pressingly increase the interval of the first lever (13) relative to the base part (12), the displacement of the lever is transmitted to the end part (14a) of the second lever (14), and an end part (14b) fixed between the deformation part (2a) and the flexor (5a) acts as a deviated force on the flexor (5a) to displace the height of the flexor (5a) so as to adjust the deviated placement error.

(57) 要約: 偏置誤差調整部により偏置誤差を容易に調整する。 基体 2 に対し荷重受部 3 が平行リンク部材 4 a、4 b を介して接続され、これらの間にはフレクシャ 5 a ~ 5 d により接続され、基体 2 の上方には微小変形を可能とした変形部 2 a が形成され、フレクシャ 5 a はこの変

[続葉有]

WO 2004/070328 A1



(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (DE, GB).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 補正書・説明書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

形部2 aに接続されている。基体2の両側には偏置誤差調整部10が設けられ、基部12と第1のレバー13間は支点15により連結され、第1、第2のレバー13、14間は可撓部16により連結されている。回転調整ボルト11を回転して、基部12に対する第1のレバー13の間隔を押し拡げると、その変位は第2のレバー14の端部14 aに伝達され、変形部2 aとフレクシャ5 a間に固定された端部14 bはフレクシャ5 aに対し偏力を作用させ、その高さを変位することにより偏置誤差調整を行う。

## 明 細 書

## 荷重測定機構

5

## 技術分野

本発明は、荷重測定器の偏置誤差（四隅誤差）を容易に調整可能とした荷重測定機構に関するものである。

## 10 背景技術

例えば、ロバーバル機構を有するロードセルを使用して荷重を秤量する場合に、荷重台における偏置誤差の発生は免れ得ない。

この偏置誤差は個々の荷重変換器によりその特性が異なるので、それぞれ調整する必要があり、平行リンク部材を支持するフレクシャを削ったり、ねじで高さ調整を行っている。

しかし、その調整は熟練を要すると共に、フレクシャを削る場合には、摩擦熱のため冷却するまで待たないと次の調整ができない。ねじで高さを調整する場合には、前述の摩擦熱の問題は生じないが、高さを0.1  $\mu\text{m}$ 単位で調整する必要があり、通常のねじのピッチではこれほどの微細な調整はなかなか困難である。

20 本発明の目的は、上述の問題点を解消し、加工を加えることなく、機械的な偏置誤差調整部により偏置誤差を調整し得る荷重測定機構を提供することにある。

## 発明の開示

25 本発明に係る荷重測定機構は、基体と荷重受部との間を一对の平行リンク部材、可撓性を有するフレクシャを介して連結したロバーバル機構である荷重変換部の側面に、偏置誤差調整部を取り付けた荷重測定機構であって、前記偏置誤差調整部により前記フレクシャの近傍に偏力を加え、前記フレクシャの高さを変位させることにより偏置誤差を調整するようにしたことを特徴とする。

## 図面の簡単な説明

図 1 は実施の形態の荷重測定機構の平面図である。

図 2 は側面図である。

図 3 は分解斜視図である。

5 図 4 は偏置誤差調整部である。

## 発明を実施するための最良の形態

本発明を図示の実施の形態に基づいて詳細に説明する。

10 図 1 は平面図、図 2 は側面図、図 3 は分解した状態の斜視図であり、ロバーバル機構から成る荷重変換部 1 は、1 個の金属ブロックを削り抜いて製作されている。即ち、基体 2 に対し荷重受部 3 が上下一対の平行リンク部材 4 a、4 b を介して接続され、基体 2 と平行リンク部材 4 a、4 b 間、平行リンク部材 4 a、4 b と荷重受部 3 間は、フレクシャ 5 a～5 d により接続されている。そして、基  
15 体 2 の上方には、厚みを少々小さくして微小な変形を可能とした変形部 2 a が形成され、フレクシャ 5 a はこの変形部 2 a に接続されている。なお、フレクシャ 5 a～5 d、変形部 2 a にはそれぞれ透孔 6 が設けられ、その有効幅は狭くされている。

20 基体 2 から平行リンク部材 4 a、4 b 間の荷重受部 3 の近傍まで、幅狭の第 1 のセンサ取付部 2 b が突出され、荷重受部 3 にはこの第 1 のセンサ取付部 2 b の下方に位置する第 2 のセンサ取付部 3 a が設けられている。これらの第 1、第 2 のセンサ取付部 2 b、3 a 間に、歪ゲージ、音叉振動子などのセンサ 7 が取り付けられている。なお、基体 2 には基体 2 を図示しない基台に固定するためのねじ穴、荷重受部 3 には図示しない受皿を固定するためのねじ穴が設けられている。

25 基体 2 の両側には、それぞれ別体の偏置誤差調整部 10 が取り付けられている。この偏置誤差調整部 10 は回転調整ボルト 11 とその補助部品を除いて、1 個の金属ブロックを削り抜いて製作されており、基部 12 と第 1、第 2 のレバー 13、14 を主要素としている。

基部 12 と第 1 のレバー 13 間は支点 15 により連結され、第 1、第 2 のレバー 13、14 間はこれらの端部 13 a、14 a において薄肉の可撓部 16 によ

り連結されている。なお、支点 1 5 の位置は第 1 のレバー 1 3 の端部 1 3 a 寄りに設けられていて、第 1 のレバー 1 3 の端部 1 3 a と反対側の端部 1 3 b の変位が、端部 1 3 a に縮小して伝達されるようになっている。

基部 1 2、第 1、第 2 のレバー 1 3、1 4 は平行リンク部材 4 a、4 b の平行方向と直交する方向にほぼ並行して配置され、基部 1 2 に対して第 1 のレバー 1 3 の端部 1 3 b は、回転調整ボルト 1 1 により変位するようにされ、接離自在とされている。そして、基部 1 2 は基体 2 に固定ボルト 1 7 により固定され、第 2 のレバー 1 4 の端部 1 4 a と反対側の端部 1 4 b が、基体 2 の変形部 2 a とフレクシャ 5 a 間の側部に固定ボルト 1 8 により固定されている。

また、第 1 のレバー 1 3 の端部 1 3 b の基部 1 2 に対する変位を微調するために、回転調整ボルト 1 1 には差動ボルトが用いられている。即ち、図 4 に示すように、回転調整ボルト 1 1 は基部 1 2 及び第 1 のレバー 1 3 の端部 1 3 b に貫通してそれぞれ螺合されているが、基部 1 2 に対する部位は大径部 1 1 a とされ、第 1 のレバー 1 3 に対する部位は小径部 1 1 b とされ、小径部 1 1 b のねじピッチは大径部 1 1 a のねじピッチよりも小さくされている。

そして組立を考慮して、この大径部 1 1 a と螺合するナット部 1 9 は基部 1 2 と別体とされ、ナット部 1 9 に大径部 1 1 a を螺合した状態で、小径部 1 1 b を第 1 のレバー 1 3 にねじ込み、その後に大径部 1 1 a は基部 1 2 に挿入され、ナット部 1 9 の軸線と直交する方向のねじ孔 1 2 a に螺合された固定ねじ 2 0 によって、ナット部 1 9 は基部 1 2 に固定されている。

この荷重測定機構において、鉛直方向の荷重 W が図示しない受皿を介して荷重受部 3 に加えられると、荷重受部 3 は下方に沈み込むが、荷重受部 3 はフレクシャ 5 a ~ 5 d によるロバerval 機構によって、平行リンク部材 4 a、4 b、基体 2 による平行四辺形は維持される。そして、基体 2 に対する荷重受部 3 の変位量は荷重 W の大きさに比例することにより、荷重 W はセンサ 7 によって測定されることになる。

しかし、この状態の荷重変換部 1 においては、偏置誤差の調整がなされていないために、受皿上に置かれた荷重 W の位置によって秤量値に偏置誤差が発生する。

本実施の形態においては、両側の偏置誤差調整部 10 を用いて偏置調整を行う。即ち、回転調整ボルト 11 を回転して例えば基部 12 に対する第 1 のレバー 13 の間隔を押し広げると、その変位は支点 15 により端部 13 a を動かし、更に可撓部 16 を介して第 2 のレバー 14 の端部 14 a を引き寄せ、第 2 のレバー 14 の他端部 14 b はフレクシャ 5 a に対し偏力を作用し、フレクシャ 5 a の高さを変位する。

偏置誤差の調整は微々たる変位量としてフレクシャ 5 a に与えればよいので、回転調整ボルト 11 をナット部 19 に対して回転しても、大径部 11 a と小径部 11 b とはピッチが異なり、回転調整ボルト 11 の基部 12 に対する進退は、小径部 11 b と螺合している第 1 のレバー 13 の端部 13 b をさほど大きく変位させることはない。しかも、第 1 のレバー 13 の支点 15 を境とするてこ比は、端部 13 b の変位が縮小して端部 13 a に伝達されるようになっているため、可撓部 16 に小さな力として作用し、この力は第 2 のレバー 14 に伝達されて、第 2 のレバー 14 の端部 14 b を介してフレクシャ 5 a の高さを僅かに変位させる。

このように、偏置誤差調整部 10 は回転調整ボルト 11 の回転を微小な変位量に変換してフレクシャ 5 a の側部に与えることにより、荷重変換部 1 の機械的特性が変化し、偏置誤差の調整が可能となる。このようにして、荷重変換部 1 の特性を変化させることができるが、回転調整ボルト 11 の回転方向を変えれば、反対方向に偏置誤差調整を行うことができる。

なお、実施の形態においては、荷重変換部 1 の両側に偏置誤差調整部 10 を配置し、フレクシャ 5 a に対し両側から偏力を加えるようにしたが、片側のみに配備しても偏置誤差の調整は可能である。

また、荷重変換部 1 と偏置誤差調整部 10 とを合わせて、1 個の金属ブロックから削り抜くことも可能である。更に、実施の形態では、荷重変換部 1、偏置誤差調整部 10 を金属ブロックから削り抜いているように説明したが、基体 2、荷重受部 3、平行リンク部材 4 a、4 b を別部材として、これらを組み立てるようにしてもよい。

産業上の利用可能性

以上説明したように本発明に係る荷重測定機構は、荷重変換部の側部に偏置誤差調整部を配置し、調整手段によりロバーバル機構のフレクシャに側方から力を加えて、その高さを変位させて偏置誤差を調整することができる。

## 請求の範囲

1. 基体と荷重受部との間を一对の平行リンク部材、可撓性を有するフレク  
シャを介して連結したロバール機構である荷重変換部の側面に、偏置誤差調整  
部を取り付けた荷重測定機構であって、前記偏置誤差調整部により前記フレク  
5 シャの近傍に偏力を加え、前記フレクシャの高さを変位させることにより偏置誤  
差を調整するようにしたことを特徴とする荷重測定機構。

2. 前記偏置誤差調整部は基部と第1、第2のレバーとから成り、前記基部  
と前記第1のレバー間を支点により連結し、前記第1のレバーの端部と前記第2  
10 のレバーの端部間を可撓部により連結し、前記基部に対する前記第1のレバーの  
前記可撓部と反対側の端部の位置を変位させる調整手段を有し、前記基部を前記  
基体に固定し、前記第2のレバーの前記可撓部と反対側の端部を前記フレクシャ  
の側部近傍に固定した請求項1に記載の荷重測定機構。

3. 前記荷重変換部は1個の金属ブロックを削り抜いて製作した請求項1に  
15 記載の荷重測定機構。

4. 前記偏置誤差調整部は1個の金属ブロックを削り抜いて製作した請求項  
1に記載の荷重測定機構。

5. 前記荷重変換部、前記偏置誤差調整部は同じ金属ブロックを削り抜いて  
製作した請求項1に記載の荷重測定機構。

6. 前記調整手段はボルトにより前記基部と前記第1のレバーの位置との間  
20 隔を調整するようにした請求項1に記載の荷重測定装置。

7. 前記ボルトは差動ボルトとした請求項6に記載の荷重測定装置。

8. 前記偏置誤差調整部は前記荷重変換部の両側に配置した請求項1に記載  
25 の荷重測定機構。



## 補正書の請求の範囲

[2003年10月2日(02.10.03)国際事務局受理：出願当初の請求の範囲1, 6, 7は補正された；出願当初の請求の範囲2は取り下げられた；他の請求の範囲は変更なし。]

1. (補正) 基体と荷重受部との間を一对の平行リンク部材、可撓性を有するフレクシャを介して連結したロバーバル機構である荷重変換部の側面に、前記  
5 フレクシャの近傍に偏力を加え、前記フレクシャの高さを変位させる調整手段により偏置誤差を調整する偏置誤差調整部を取り付けた荷重測定機構であって、前記偏置誤差調整部は、基部と第1、第2のレバーとから成り、前記基部と前記第1のレバー間は支点により連結し、前記第1のレバーの端部と前記第2のレバーの端部間は可撓部により連結し、前記基部は前記基体に固定し、前記第2のレ  
10 バーの前記可撓部と反対側の端部は前記フレクシャの端部近傍に固定し、前記調整手段は前記基部と前記第1のレバー位置との間隔を変化させることにより前記基部に対する前記第1のレバーの前記可撓部と反対側の端部の位置を変位させることを特徴とする荷重測定機構。

## 2. (削除)

15 3. 前記荷重変換部は1個の金属ブロックを削り抜いて製作した請求項1に記載の荷重測定機構。

4. 前記偏置誤差調整部は1個の金属ブロックを削り抜いて製作した請求項1に記載の荷重測定機構。

20 5. 前記荷重変換部、前記偏置誤差調整部は同じ金属ブロックを削り抜いて製作した請求項1に記載の荷重測定機構。

6. (補正) 前記基部と前記第1のレバー位置との間隔はボルトにより変化させるようにした請求項1に記載の荷重測定機構。

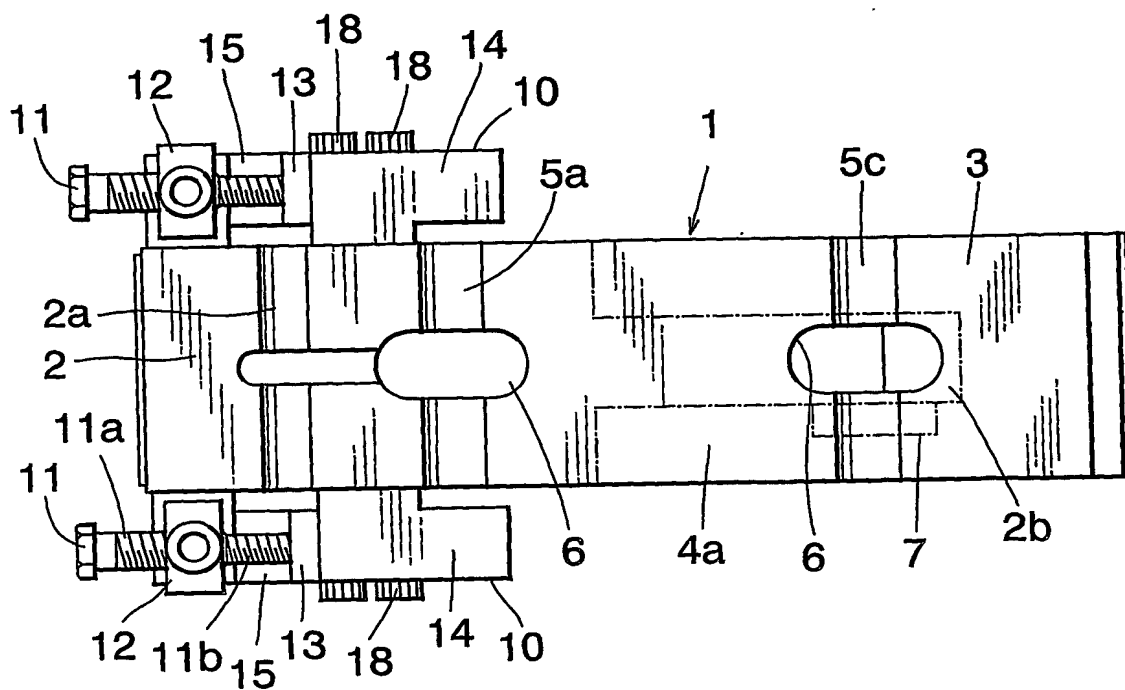
7. (補正) 前記ボルトは差動ボルトとした請求項6に記載の荷重測定機構。

25 8. 前記偏置誤差調整部は前記荷重変換部の両側に配置した請求項1に記載の荷重測定機構。

PCT条約第19条(1)の規定に基づく説明書

請求の範囲第1項、第6項及び第7項は補正され、請求の範囲第2項は削除され、その他の請求の範囲は変更なし。

**Fig.1**



**Fig.2**

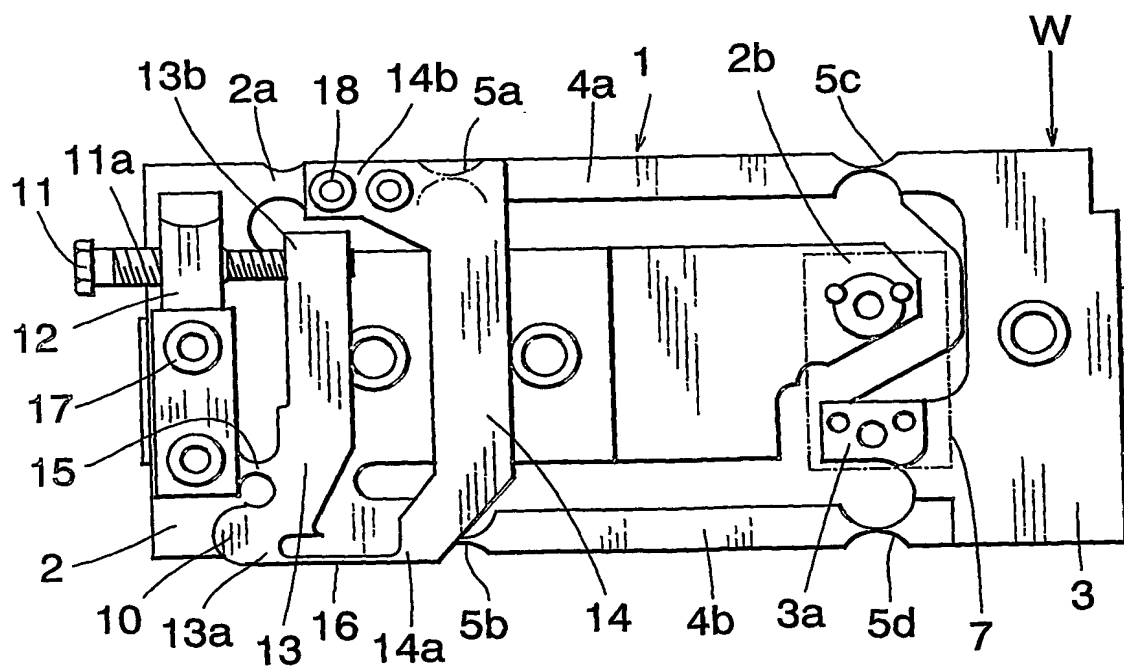


Fig.3

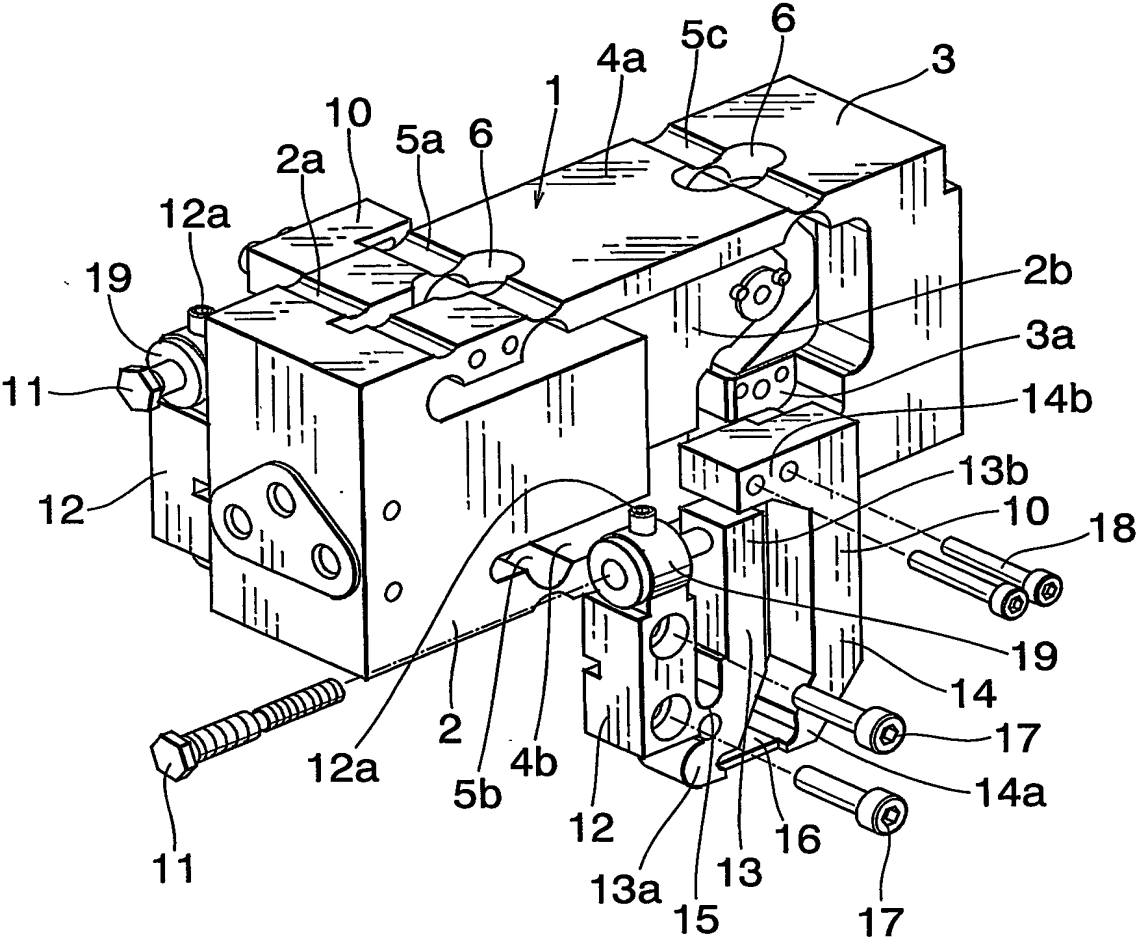
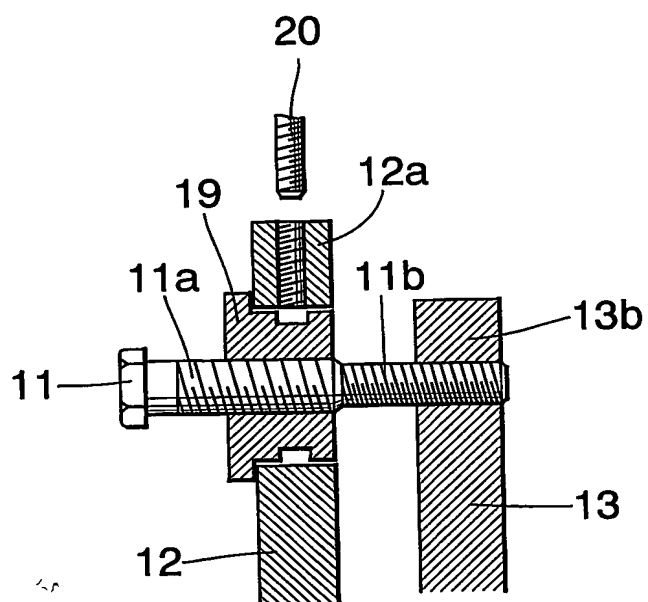


Fig.4



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09659

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> G01G21/24, G01G23/01, G01G3/14

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G01G21/24, G01G23/01, G01G3/14, G01L1/22, G01L1/26

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003
Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
ESPACENET (adjust)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 2000-121421 A (Shimadzu Corp.), 28 April, 2000 (28.04.00), (Family: none)	1, 3-6, 8 7 2
X Y A	JP 8-201155 A (Shimadzu Corp.), 09 August, 1996 (09.08.96), (Family: none)	1, 3-6 7, 8 2
X A	JP 1-302124 A (Tokyo Denki Kabushiki Kaisha), 06 December, 1989 (06.12.89), (Family: none)	1, 3-8 2
X Y A	JP 6-265397 A (GEC Avery Ltd.), 20 September, 1994 (20.09.94), & EP 587420 A1 & GB 2270571 A	1, 3-7 8 2

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
 "E" earlier document but published on or after the international filing date  
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
20 August, 2003. (20.08.03)

Date of mailing of the international search report  
02 September, 2003 (02.09.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/09659

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 60-78328 A (Pitney Bowes Inc.), 04 May, 1985 (04.05.85), & EP 136118 A1 & US 4485881 A	1, 3-6, 8 7 2
X Y A	US 4653599 A (Michael K. Johnson), 31 March, 1987 (31.03.87), (Family: none)	1, 3-6 7, 8 2
X Y A	US 4606421 A (Hobart Corp.), 19 August, 1986 (19.08.86), (Family: none)	1, 3-6, 8 7 2
X Y A	US 4697658 A (Ohaus Scale Corp.), 06 October, 1987 (06.10.87), (Family: none)	1, 3-6, 8 7 2
X Y A	US 4679642 A (Ohaus Scale Corp.), 14 July, 1987 (14.07.87), (Family: none)	1, 3-6, 8 7 2
A	JP 5-196492 A (Mettler-Toledo AG.), 06 August, 1993 (06.08.93), Fig. 4 & EP 518202 B1 & US 5340951 A & DE 4119734 A1	8

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01G21/24, G01G23/01, G01G3/14

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G01G21/24, G01G23/01, G01G3/14  
G01L1/22, G01L1/26

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報1922-1996、日本国公開実用新案公報1971-2003、  
日本国登録実用新案公報1994-2003、日本国実用新案登録公報1996-2003

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

ESPACENET (adjust)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 2000-121421 A (株式会社島津製作所)	1、3-6、 8
Y	2000.04.28	7
A	(ファミリーなし)	2
X	J P 8-201155 A (株式会社島津製作所)	1、3-6
Y	1996.08.09	7、8
A	(ファミリーなし)	2

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.08.03

国際調査報告の発送日

02.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

森 雅之



印

2 F

8505

電話番号 03-3581-1101 内線 6257



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X A	JP 1-302124 A (東京電気株式会社) 1989. 12. 06 (ファミリーなし)	1、3-8 2
X Y A	JP 6-265397 A (ジーイーシー エイヴェリィ リミテッド) 1994. 09. 20 &EP 587420 A1 &GB 2270571 A	1、3-7 8 2
X Y A	JP 60-78328 A (ピットネイ・ボウズ・インコーポレーテッド) 1985. 05. 04 &EP 136118 A1 &US 4485881 A	1、3-6、 8 7 2
X Y A	US 4653599 A (Michael K. Johnson) 1987. 03. 31 (ファミリーなし)	1、3-6 7、8 2
X Y A	US 4606421 A (Hobart Corporation) 1986. 08. 19 (ファミリーなし)	1、3-6、 8 7 2
X Y A	US 4697658 A (Ohaus Scale Corporation) 1987. 10. 06 (ファミリーなし)	1、3-6、 8 7 2
X Y A  A	US 4679642 A (Ohaus Scale Corporation) 1987. 07. 14 (ファミリーなし)  JP 5-196492 A (メットラー トレド アクティエン ゲゼルシャフト) 1993. 08. 06 図4 &EP 518202 B1 &US 5340951 A &DE 4119734 A1	1、3-6、 8 7 2  8